

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : JP 07-173358

(43)Date of publication of application : 11.07.1995

(51)Int.Cl.

C08L 33/12

C08L 33/12

// C08J 5/00

(21)Application number : 05-319873

(71)Applicant : NIPPON SHOKUBAI CO LTD

(22)Date of filing : 20.12.1993

(72)Inventor : MATSUURA MICHIO  
MORITA MASARU  
KAIEDA OSAMU  
YOSHITOSHI KOJI

## (54) HEAT-RAY SHIELDING RESIN PLATE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a heat-ray shielding resin plate having excellent transparency, heat-ray shielding effect and processability, producible at a low cost and useful for building, vehicle, etc., by compounding a transparent resin with specific amounts of carbon black and an infrared absorber.

CONSTITUTION: This resin plate is produced by compounding a transparent resin with (A) 0.01-0.3g/m<sup>2</sup> of a carbon black such as carbon black graft polymer and (B) 0.04-1.5g/m<sup>2</sup> of an infrared absorber such as polymethine dye and pyrylium dye. Preferably, the component B is selected to give a minimum light transmittance of  $\leq 20\%$  at 700-1400nm wavelength in a polymethyl methacrylate plate containing 150ppm of the component B and having a thickness of 3mm.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 04.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2555860

[Date of registration] 05.09.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-173358

(43) 公開日 平成7年(1995)7月11日

(51) IntCl <sup>4</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 33/12	L H T			
	L J C			
〃 C 0 8 J 5/00	C E Y	7310-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平5-319873	(71) 出願人	000004628 株式会社日本触媒 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号
(22) 出願日	平成5年(1993)12月20日	(72) 発明者	松浦 路夫 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号 株式会社日本触媒大阪本社内
		(72) 発明者	森田 賢 大阪府大阪市中央区高麗橋4丁目1番1号 株式会社日本触媒大阪本社内
		(72) 発明者	海江田 修 茨城県つくば市観音台1丁目25番地12 株 式会社日本触媒筑波研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱線遮蔽樹脂板

(57) 【要約】

【構成】 本発明は、カーボンブラック (A) および赤外線吸収剤 (B) を含んでなり、(A) の含有量が0.01~0.3 g/m<sup>2</sup>の範囲で (B) の含有量が0.04~1.5 g/m<sup>2</sup>の範囲である熱線遮蔽樹脂板である。

【効果】 カーボンブラックと赤外線吸収剤を併用することにより、赤外線吸収剤の使用量を減少させ、比較的安価であるが性能の優れた熱線遮蔽板を提供できる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 カーボンブラック (A) および赤外線吸収剤 (B) を含んでなり、(A) の含有量が0.01～0.3 g/m<sup>2</sup>の範囲で (B) の含有量が0.04～1.5 g/m<sup>2</sup>の範囲である熱線遮蔽樹脂板。

【請求項2】 カーボンブラック (A) がカーボンブラックグラフトポリマーである請求項1記載の熱線遮蔽樹脂板。

【請求項3】 赤外線吸収剤 (B) が、赤外線吸収剤を150 ppm添加して作成した厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板における波長700～1400nmの最小光線透過率が20%以下である請求項1または2記載の熱線遮蔽樹脂板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は熱線遮蔽樹脂板に関し、殊に透明感が良好で且つ比較的安価で加工性にも優れた熱線遮蔽板に関するものであり、この熱線遮蔽板はテニスコートやプールの屋根材や壁材、アーケード、ドーム、建物あるいは乗物の窓等のいわゆるグレージング材として板状、シート状、フィルム状等様々の形態で広く活用することができる。

【0002】

【従来の技術】 近年、各種建築物や車両の窓材等の分野では、可視光線を十分に取り入れながら熱線を遮蔽し、明るさを維持しつつ室内の温度上昇を抑制する熱線遮蔽板の需要が急増してきており、原に何種類かの熱線遮蔽板が市販されている。

【0003】 これらのうち代表的なものは、透明樹脂フィルムに金属粒子を蒸着してなる熱線反射フィルムを透明基材に接着したものであるが、このものは非常に高価であるばかりでなく、概して透明基材と反射フィルムの接着性が良くないので、加工時に反射フィルムが剥離することがあり、また熱加工が困難であるため曲面を有する窓材等への適用がむずかしいといった欠点を有している。また、この熱線遮蔽板はハーフミラー状となるので、反射障害が生じたり、角度によっては透明感が感じられない等の問題も指摘される。

【0004】 このほか、たとえば特開平2-173060号公報等にみられる様に、透明樹脂に熱線反射能を有する粒子を練り込んだ熱線遮蔽板も提案されているが、このものは透明光を拡散する半透明な板となり、建物や乗物の窓等には適さないものになってしまう。また、反射フィルムを使用したものと同様に反射障害を生じるという欠点の有している。さらに、特公昭43-25335号公報等にみられる様に、有機色素からなる赤外線吸収剤の使用が考えられ、この赤外線吸収剤を使用した熱線遮蔽板は透明感があり加工性の良好なものである。

【0005】 しかし、有機系の赤外線吸収剤は概して非常に高価なものであり、赤外線吸収剤を添加して作成し

た熱線遮蔽板を建材用途に使用する事は経済的ではない。また、近赤外線を吸収する鋭い吸収波長帯をもった赤外線吸収剤は多数存在するが、熱線遮蔽効果の高い幅広い吸収波長帯をもつ赤外線吸収剤はわずかに存在するだけということも、赤外線吸収剤が熱線遮蔽板という用途にほとんど使用されていないことの一因となっている。

【0006】 従来、グレージング用の着色された透明樹脂板（染料及び顔料で着色した透明樹脂板及び熱線反射フィルムを透明基材に接着したものを含む）は、全光線透過率が10～60%程度のものが多く、中でも20～40%程度のものが主流である。太陽光線の輻射エネルギーのうち、可視光線（340nm～700nm）の範囲には約60%のエネルギーが包含されており、可視光線のある程度遮蔽することにより太陽の直射日光のまぶしさをやわらげるとともに、直射日光のエネルギーのある程度遮蔽するという効果を得ることができる。しかし、可視光線を必要以上に遮蔽すると明るさが低下することとなり、全光線透過率20～40%程度のものが最も適当であるためと考えられる。

【0007】 熱線遮蔽板を作成するにあたり、赤外線吸収剤の添加量により、全光線透過率を調整しようとした場合、かなり多量の赤外線吸収剤の添加が必要となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上記の様な事情に着目してなされたものであって、その目的は透明感が良好で熱線遮蔽性能に優れ且つ、比較的安価で加工性に優れた熱線遮蔽板を提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決することのできた本発明に係る熱線遮蔽板は、透明性樹脂に、カーボンブラック (A) および赤外線吸収剤 (B) を含んでなり、(A) の含有量が0.01～0.3 g/m<sup>2</sup>の範囲で (B) の含有量が0.04～1.5 g/m<sup>2</sup>の範囲である熱線遮蔽樹脂板である。赤外線吸収剤 (B) としては、赤外線吸収剤を150 ppm添加して作成した厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板の波長700～1400nmの範囲内の最小光線透過率が20%以下である赤外線吸収剤が好ましい。特に吸収する光線の波長の範囲が狭い赤外線吸収剤を使用した場合には、熱線遮蔽性能の向上や赤外線吸収剤の使用量の減少等の効果が大きい。さらに、カーボンブラック (A) にカーボンブラックグラフトポリマーを使用したものは、カーボンブラック (A) の分散が良好で透明感のある外観の優れたものとなる。

【0010】 熱線遮蔽板に配合されるカーボンブラック (A) は平均粒径10～500nmのものであり、且つこのカーボンブラック (A) を透明樹脂板中に0.01～0.3 g/m<sup>2</sup>含有させることが必要となる。カーボンブラック (A) の透明性樹脂板に対する添加量は、

0.3 g/m<sup>2</sup>を超える場合は、全光線透過率が著しく低いものとなり、0.01 g/m<sup>2</sup>より少ない場合には赤外線吸収剤の添加量をあまり減少させることができないので、カーボンブラック (A) の添加量は0.01~0.3 g/m<sup>2</sup>が適当であり、好ましくは0.03~0.2 g/m<sup>2</sup>、さらに好ましくは0.04~0.15 g/m<sup>2</sup>である。カーボンブラック (A) の粒子径が500 nmを超える場合には、粒子の凝集が生じたり、透明感を損なう等の外観不良の原因となる。さらに、カーボンブラック (A) 粒子の平均粒径が1.0 nmより小さい場合は作成が困難であるばかりか、微粉のため取り扱い性が低下するので、カーボンブラック (A) の平均粒径は10~500 nmものが好ましく、より好ましくは平均粒径10~100 nmのものであり、さらに好ましくは平均粒径10~60 nmのものである。

【0011】カーボンブラック (A) としては例えばチャネル・ブラック、ファーネスブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック等が挙げられる。一般にカーボンブラックは粒子の凝集が生じやすく、分散させるのが困難なので分散剤を使用したり、造粒時に物理的な力をかけて分散させるなどの手法がとられている。しかし、分散剤を使用した場合には分散剤による物性の低下という心配があり、造粒時に混練して分散させる場合には、長時間の混練や、カーボンブラック分散のための工程が必要であり、かなりの手間となってしまう。しかし、カーボンブラック (A) にカーボンブラックグラフトポリマーを使用した場合には、このような問題は解決され、カーボンブラック (A) の分散の良好な成形品を作成することができる。特に、成形方法がアクリル系樹脂の注型重合である場合には原料のモノマーと混合した場合、分散が良好でカーボンブラックグラフトポリマーを使用する効果が大きいものとなる。

【0012】本発明の熱線遮蔽板に配合される赤外線吸収剤 (B) は、添加量150 ppmで厚さ3 mmのポリメチルメタクリレート板を作成した場合に、波長700~1400 nmの範囲内の最小光線透過率が20%以下となるものが好ましい。最小光線透過率が20%を超える場合には、その赤外線吸収剤の赤外線吸収性能が悪いということを表しており、熱線遮蔽板を作成する場合の添加量も多くなることから本発明に使用する赤外線吸収剤には適さない場合がある。

【0013】また、上記の赤外線吸収剤を150 ppm含有したポリメチルメタクリレート板の最小光線透過率と波長600 nmでの光線透過率との差は20%以上、好ましくは30%以上あることが望ましい。波長600 nmでの透過率は可視光線の透過量の目安となるものであり、最小光線透過率と波長600 nmでの透過率の差が大きいということは、可視光線の透過量が多いが赤外線吸収の透過量は少なく、赤外線吸収剤としての性能が良いということである。また、可視光線の透過量が少ない場

合には、カーボンブラック (A) を添加することにより、さらに可視光線の透過量が少なくなり、明るさを損なう場合がある。

【0014】太陽光線の輻射エネルギーは1800 nmを超える極めて小さいものであり、太陽光線の輻射エネルギーの赤外部の約2/3は700~1400 nmの範囲に包含されている。そこで、700~1400 nmの範囲内の赤外線を吸収する性能をもつ赤外線吸収剤が、本発明の目的に適していることとなる。

【0015】本発明はさらに上記赤外線吸収剤を熱線遮蔽樹脂板に0.04~1.5 g/m<sup>2</sup>の範囲で添加する。1.5 g/m<sup>2</sup>を超える場合には熱線遮蔽板が著しく高価となるばかりか、カーボンブラック (A) と併用した場合、明るさを損なうこととなる。また、0.04 g/m<sup>2</sup>より少ない場合には熱線遮蔽効果の少ないものとなってしまふ。好ましくは0.1~1.0 g/m<sup>2</sup>、さらに好ましくは0.1~0.5 g/m<sup>2</sup>である。

【0016】本発明に使用する赤外線吸収剤 (B) としては、例えばポリメチン系色素、ピリリウム系色素、チオピリリウム系色素、スクワリリウム系色素、クロコニウム系色素、アズレニウム系色素、フクロシアニン系色素、テトラデヒドロコリン系色素、ジチオール金属錯塩系色素、ナフトキノン系色素、アントラキノン系色素、トリフェニルメタン系色素、アミニウム系色素、ジインモニウム系色素等が挙げられる。一般には、例えば、日本化薬株式会社製 (IR-750, IRG-002, IPG-003, IRG-022, IRG-023, JRG-820, CY-2, CY-4, CY-9, CY-20)

三井東圧化学株式会社製 (PA-001, PA-1005, PA-1006, SIR-114, SIR-128, SIR-130)

富士写真フイルム株式会社製 (IRF-700, IRF-770, IRF-800, IRF-905, IRF-1170)

等が使用できるが、添加量150 ppmで厚さ3 mmのポリメチルメタクリレート板を作成した場合、波長700~1400 nmの範囲内の最小光線透過率が20%以下となるもの赤外線吸収剤であれば、上記以外のものであっても当然使用することができる。また、赤外線吸収剤は1種類だけでなく2種類以上のものを混合して使用することも可能であり、吸収波長の異なるものを2種類以上併用した場合には熱線遮蔽効果が向上することがある。

【0017】赤外線吸収剤 (B) 及びカーボンブラック (A) を透明樹脂に添加した場合、グレーティング材として色調が目的のものでない場合には、適当な色調となるように一般の染料を添加して調色を行うこともできる。

【0018】本発明の透明性の樹脂とは、実質的に透明

であって吸収・散乱が大きくない樹脂であればよく、特に制限がないが、その具体的なものとしては、例えばポリカーボネート樹脂、メチルメタクリレートなどのアクリル樹脂、ポリスチレン・ポリ塩化ビニル・ポリ塩化ビニリデンなどのポリビニル樹脂、ポリエチレン・ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂、ポリブチラール樹脂・ポリ酢酸ビニル等酢酸ビニル系の樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリアミド樹脂などを挙げることができ、実質的に透明であれば、上記1種類の樹脂に限らず、2種類以上の樹脂をブレンドしたものも用いることができる。また透明性のガラスに上記の樹脂をはさみこんで用いることもできる。

【0019】これらの透明性の樹脂のうちで、実質上の用途を考慮するとポリカーボネート樹脂、(メタ)アクリル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリエステル系樹脂(PET樹脂等)、ポリスチレン樹脂あるいはポリ塩化ビニルが好ましく、特にポリカーボネート樹脂、メタアクリル樹脂あるいはポリ塩化ビニルが好ましい。

【0020】ポリカーボネート樹脂は、2価フェノールとカーボネート前駆体とを溶液法または熔融法で反応させて製造されるものである。2価フェノールの代表的な例として以下のものが挙げられる。例えば、2, 2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン[ビスフェノールA]、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1, 1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジメチルフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3, 5-ジプロモフェニル)プロパン、2, 2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルホン等である。好ましい2価のフェノールはビス(4-ヒドロキシフェニル)アルカン系であり、特にビスフェノールを主成分とするものが好ましい。

【0021】アクリル樹脂はメタクリル酸メチル単独またはメタクリル酸メチルを50%以上含む重合性不飽和単量体混合物またはその共重合物である。メタクリル酸メチルと共重合可能な重合性不飽和単量体として例えば、アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル(アクリル酸メチルあるいはメタクリル酸メチルの意味。以下同じ)、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸メトキシエチル、(メタ)アクリル酸エトキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸N, N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリル酸グリシジル、(メタ)アクリル酸トリプロモフェニル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロキシフルフリール、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メ

タ)アクリレート、トリメチロールエタンジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリストールテトラ(メタ)アクリレートなどが挙げられる。

【0022】塩化ビニル樹脂としては、塩化ビニルの単量体のみの重合体ばかりでなく、塩化ビニルを主成分とする共重合体も使用できる。塩化ビニルと共重合させることのできる単量体としては、塩化ビニリデン、エチレン、プロピレン、アクリロニトリル、酢酸ビニル、マレイン酸、イタコン酸、アクリル酸、メタクリル酸などが挙げられる。

【0023】本発明の実施にあたっては、通常の透明性樹脂材料を製造する際に用いられる各種の添加剤を添加しても良い。添加剤としては、例えば着色剤、重合調節剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、凝結剤、可塑剤、耐衝撃性向上のためのゴム、あるいは剥離剤などを挙げることができる。

【0024】前記カーボンブラック(A)及び赤外線吸収剤を含有する透明性樹脂を成形する方法としては、押出成形、射出成形、注型重合、プレス成形、カレンダー成形あるいは注型製膜法等が挙げられる。

【0025】さらに、カーボンブラック(A)及び近赤外線吸収剤(B)を含有するフィルムを作成し、そのフィルムを透明樹脂板に熱プレスあるいは熱ラミネート成形することにより熱線遮蔽板を作成することも可能である。また、カーボンブラック(A)及び赤外線吸収剤

(B)を含有するアクリル樹脂インクまたは塗料等を透明樹脂板に印刷またはコーティングすることにより熱線遮蔽板を得ることもできる。熱線遮蔽板の形状にも格別の制限はなく、最も一般的な平板状やフィルム状のほか波板状、球面状、ドーム状等様々な形状のものが含有される。カーボンブラック(A)及び赤外線吸収剤(B)の濃度は単位面積当りの重量で表示しているが、波板等の異形のものは上方からの投影面積中の重量と考えればよい。また、外観上問題がない限りカーボンブラック(A)及び赤外線吸収剤(B)の濃度の分布にむらがあってもかまわない。

【0026】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はもとより下記実施例によって制限を受けるものではない。

【0027】尚、下記実施例において、全光線透過率は日本電色社製の「NDH-300A」を使用しJIS K 7105に基づいて測定し、日射透過率は島津製作所社製の「UV-3100PC」を使用し、JIS K 3106に基づいて測定した。実施例において部及び%はことわりのない限り重量部及び重量%を示す。

【0028】(実施例1)ステンレスピーカーに重合性原料としてメタクリル酸メチル100部に、カーボンブ

ラックグラフトポリマー「CX-GLF-21」(株式会社日本触媒製、カーボン含有率 33.3%, ポリマー成分スチレン-アクリル系)を90ppm、(メタクリル酸メチル100部に対して、カーボンブラックとしては30ppm)、赤外線吸収剤 Kayasorb IRG-022 (日本化薬株式会社製)を40ppm、(メタクリル酸メチル100部に対して)添加して混合し、十分に分散させた。

【0029】この混合物にさらに剥離剤としてジオクチルスルホサクシネート・ナトリウム塩を0.01部、重合開始剤として2, 2'-アゾビス-2, 4-ジメチルバレロニトリル0.15部、紫外線吸収剤としてベンゾトリアゾール0.2部を添加し混合した。これを、予め板厚が3mmとなるように設定した鋳型に注入し、60°Cの水槽に5時間浸漬し、ついで120°Cの空気浴槽で2時間加熱を行って重合を完了させて、冷却後板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.108g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.144g/m<sup>2</sup>となる。

【0030】(実施例2)重合性原料としてメタクリル酸メチル100部に、カーボンブラックグラフトポリマー「CX-GLF-21」を90ppm(カーボンブラックとしては30ppm)、赤外線吸収剤Kayasorb IRG-002 (日本化薬株式会社製)を100ppm用いた以外は、実施例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.108g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.36g/m<sup>2</sup>となる。

【0031】(実施例3)ポリカーボネート樹脂(帝人化成株式会社製 パンライト1285Z)60部と平均粒径30mmのチャンネルブラック40部をニーダーで加熱、熔融混合したのち粉碎した。ポリカーボネート樹脂(帝人化成株式会社製 パンライト1285Z)100部に上記の粉碎品を37.5ppm(カーボンブラックとしては15ppm)、赤外線吸収剤サンプル1を70ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.054g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.252g/m<sup>2</sup>となる。

【0032】(実施例4)メタクリル樹脂(住友化学工業株式会社製 スミベックスB)100部に、カーボンブラックグラフトポリマー「CX-GLF-21」を60ppm(カーボンブラックとしては20ppm)、赤外線吸収剤 サンプル2を65ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.072g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.234g/m<sup>2</sup>となる。

【0033】(実施例5)赤外線吸収剤にサンプル3を130ppm使用した以外は実施例3と同様に行ない、

板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.054g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.468g/m<sup>2</sup>となる。

【0034】IRG-022:物質名 2, 5-シクロヘキサジエン-1, 4-ジイリデン-ビス[N, N-ビス(4-ジブチルアミノフェニル)アンモニウム]ビス(ヘキサフルオロアンチモネート)

IRG-002:物質名 N, N-ビス(4-ジブチルアミノフェニル)-N-[4-[N, N-ビス(4-ジブチルアミノフェニル)アミノ]フェニル]-アミノウムヘキサフルオロアンチモネート

サンプル1:物質名 3, 6-オクタフルオロ(4, 5-オクタキシアニリノ)オキシバナジウムフタロシアニン

サンプル2:物質名 4, 5-オクタキシアニリノ(3, 6-オクタキスフェニルチオ)オキシバナジウムフタロシアニン

サンプル3:物質名 4, 5-オクタキスブチルチオ(3, 6-オクタキスフェニルチオ)オキシバナジウムフタロシアニン

(比較例1)重合性原料としてメタクリル酸メチル100部、赤外線吸収剤Kayasorb IRG-022 (日本化薬株式会社製)を40ppm、さらに、カーボンブラックグラフトポリマーのかわりに染料 Kayaset Blue A-2R11ppm, Kayaset Red A-2G 14ppm, Kayaset Green A-B 5ppm, Kayaset Yellow A-G 3ppm(以上染料はすべて日本化薬株式会社製)を用いる以外は実施例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は0.144g/m<sup>2</sup>、染料の合計量は0.1188g/m<sup>2</sup>となる。

【0035】(比較例2)赤外線吸収剤 Kayaset IRG-022の量を100ppmに変更した以外は比較例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。

【0036】単位面積当りの赤外線吸収剤の量は、0.360g/m<sup>2</sup>、染料の合計量は0.1188g/m<sup>2</sup>となる。

【0037】(比較例3)カーボンブラックグラフトポリマーの量を300ppm(カーボンブラックとしては100ppm)に変更した以外は実施例1と同様に行ない板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.36g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.144g/m<sup>2</sup>となる。

【0038】全光線透過率を測定したところ、2.2%(%)であり、熱線遮蔽板には適さない。

【0039】(比較例4)赤外線吸収剤にKayaset IRG-002 (日本化薬株式会社製)を100ppm使用した以外は比較例1と同様に行ない、板厚3mm

mの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は $0.36\text{ g/m}^2$ 、染料の合計量は $0.1188\text{ g/m}^2$ となる。

【0040】(比較例5) 赤外線吸収剤にKayaset IRG-002 (日本化薬株式会社製) を220 ppm使用した以外は比較例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は $0.792\text{ g/m}^2$ 、染料の合計量は $0.1188\text{ g/m}^2$ となる。

【0041】(比較例6) カーボンブラッククラフトポリマーの量を300 ppm (カーボンブラックとしては100 ppm) に変更した以外は実施例2と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は $0.36\text{ g/m}^2$ 、赤外線吸収剤の量は $0.36\text{ g/m}^2$ となる。全光線透過率を測定したところ1.2% (％である) であり、熱線遮蔽板には適さない。

【0042】(比較例7) カーボンブラッククラフトポリマーの量を210 ppm (カーボンブラックとしては70 ppm)、赤外線吸収剤の量を500 ppmに変更した以外は実施例2と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は $0.252\text{ g/m}^2$ 、赤外線吸収剤の量は $1.8\text{ g/m}^2$ となる。

【0043】全光線透過率を測定したところ、3.9% (％である) であり、熱線遮蔽板には適さない。(比較例8) ポリカーボネート樹脂 (帝人化成株式会社製 パンライト1285Z) 100部に、赤外線吸収剤サンプル1を130 ppm、添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は、 $0.468\text{ g/m}^2$ となる。

【0044】(比較例9) メタクリル樹脂 (住友化学社製 スミベックスB) 100部に、赤外線吸収剤サンプル2を150 ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は、 $0.54\text{ g/m}^2$ となる。

【0045】(比較例10) 赤外線吸収剤にサンプル3を350 ppm使用した以外は比較例8と同様に行な

い、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は $1.26\text{ g/m}^2$ となる。

【0046】(比較例11) メタクリル樹脂 (住友化学社製 スミベックスB) をTダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。

【0047】(比較例12) メタクリル樹脂 (住友化学社製 スミベックスB) 100部に染料Kayaset Blue A-2R 60 ppm, Kayaset Red A-2G 30 ppm, Kayaset Yellow A-G 23 ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ2mmの樹脂板を得た。単位面積当りの染料の合計量は、 $0.2712\text{ g/m}^2$ となる。

【0048】(比較例13) 染料をKayaset Green A-B 23 ppm, Kayaset Blue A-2R 15 ppm, Kayaset Red A-2G 45 ppm, Kayaset Yellow A-G 8 ppmに変更した以外は比較例11と同様に行ない、板厚2mmの樹脂板を得た。単位面積当りの染料の合計量は、 $0.2184\text{ g/m}^2$ となる。

【0049】(比較例14) 染料のかわりに、カーボンブラッククラフトポリマー「CX-GLF-21」を30 ppm (カーボンブラックとしては10 ppm) 用いる以外は比較例11と同様に行ない、板厚2mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は、 $0.36\text{ g/m}^2$ となる。

【0050】実施例1~4及び比較例1~13のカーボンブラック、赤外線吸収剤及び染料の添加量と全光線透過率及び日射透過率の値を表1に、また、それらのうちの代表的なものの透過率と波長の関係を示すチャートを図1~4に示した。

【0051】赤外線吸収剤を150 ppm添加して厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板を作成し、700~1400 nmの範囲内で最小光線透過率を示す波長とその波長の光線透過率及び600 nmでの光線透過率を分光光度計で測定し、その値を表2に示した。(ポリメチルメタクリレート板の作成方法は実施例1と同様に行った。)

【0052】

【表1】

	赤外線吸収剤 添加量 (g/m <sup>2</sup> )	赤外線吸収剤 の種類	赤外線吸収剤 添加量 (g/m <sup>2</sup> )	染料添加量 の合計 (g/m <sup>2</sup> )	全光線 透過率 (%)	日射 透過率 (%)
実施例						
1	0.108	IRG-022	0.144	/	27.4	24.0
2	0.108	IRG-002	0.360	/	26.0	19.9
3	0.054	サンプル1	0.252	/	28.1	28.8
4	0.072	サンプル2	0.234	/	33.5	32.7
5	0.054	サンプル3	0.468	/	35.2	35.9
比較例						
1	/	IRG-022	0.144	0.1188	27.8	35.1
2	/	IRG-022	0.360	0.1188	25.9	22.5
3	0.36	IRG-022	0.144	/	2.2	/
4	/	IRG-002	0.360	0.1188	26.2	28.7
5	/	IRG-002	0.792	0.1188	23.2	18.5
6	0.36	IRG-002	0.360	/	1.2	/
7	0.252	IRG-002	1.800	/	3.9	/
8	/	サンプル1	0.468	/	31.0	30.9
9	/	サンプル2	0.540	/	34.1	33.6
10	/	サンプル3	1.260	/	35.6	36.3
11	/	/	/	/	91.1	87.3
12	/	/	/	0.2712	21.2	55.9
13	/	/	/	0.2184	36.4	63.1
14	0.036	/	/	/	68.8	69.1

【0053】全光線透過率の値が大きい方が可視光線の透過量が多くて明るく、日射透過率の値が小さい方が熱線を遮蔽する性能が良いということになる。

【0054】  
【表2】

赤外線吸収剤 の種類	700~1400nmで最小 光線透過率を示す 波長 (nm)	最小光線 透過率 (%)	波長600nm での透過率 (%)
IRG-022	1095	0.1	75.8
IRG-002	973	11.8	70.3
サンプル1	911	0.4	26.8
サンプル2	935	3.8	35.3
サンプル3	808	0.2	60.5

【0055】表1より明らかであるように、本発明のカーボンブラックと赤外線吸収剤とを併用した熱線遮蔽板は、赤外線吸収剤のみあるいは、赤外線吸収剤と染料を

併用した熱線遮蔽板と比較して、赤外線吸収剤の使用量が約半分、赤外線吸収剤の種類によってはそれぞれ以下の使用量で同等の熱線遮蔽効果をもっていることがわか



る。また、比較例3, 6, 7のように、本発明の範囲を超えてカーボンブラック(A)または赤外線吸収剤を使用した場合には全光線透過率が低くなり過ぎて、熱線遮蔽板には適さない。

【0056】図1~2より、赤外線吸収剤に染料を添加した場合には、可視光線の透過率のみが低下しているが、カーボンブラック(A)を添加した場合には透過率が全体的に低下している。これは、カーボンブラック(A)が赤外線吸収性能をもっているためだと考えられる。図3~4より、1600nm以上の範囲にある大きな吸収のピークは、ポリカーボネート樹脂あるいはアクリル樹脂の物質固有の吸収である。

【0057】

【発明の効果】カーボンブラックと赤外線吸収剤を特定量使用することにより、赤外線吸収剤単独または、赤外線吸収剤と染料を使用した場合と比較して熱線遮蔽効果

は同等かそれ以上であり、且つ赤外線吸収剤の添加量を減少させることができる。すなわち、カーボンブラックと赤外線吸収剤を特定量透明性樹脂に添加して、透明樹脂板を作成することにより、透明感が良好で且つ熱線遮蔽効果に優れ、更には比較的安価で且つ加工性の良好な熱線遮蔽板を提供し得ることになった。

【図面の簡単な説明】

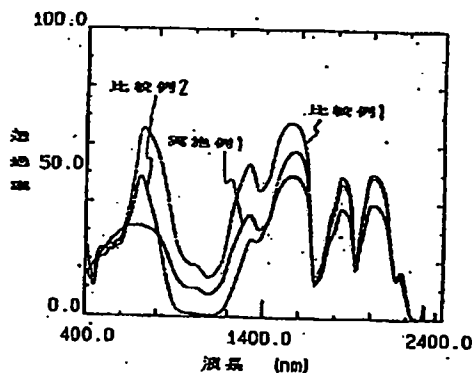
【図1】実施例1と比較例1~2の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。

【図2】実施例2と比較例4~5の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。

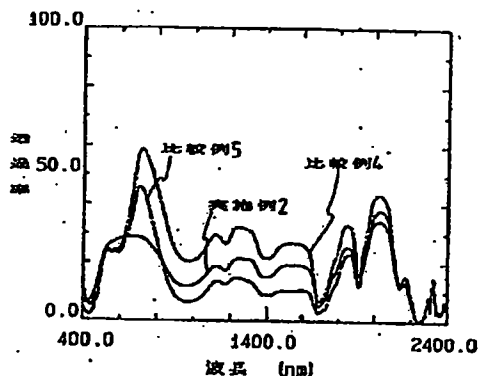
【図3】実施例3と比較例8の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。

【図4】比較例11~12の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。

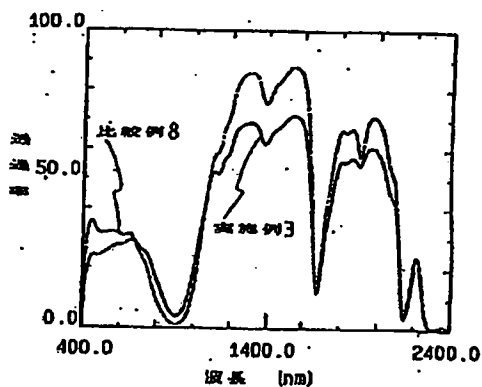
【図1】



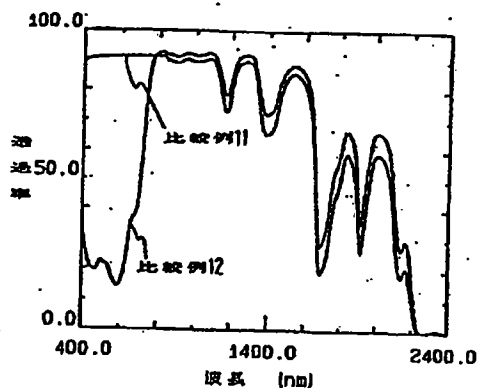
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 吉年 孝司

茨城県つくば市観音台1丁目25番地12 株  
式会社日本触媒筑波研究所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
【部門区分】第3部門第3区分  
【発行日】平成8年(1996)12月24日

【公開番号】特開平7-173358  
【公開日】平成7年(1995)7月11日  
【年通号数】公開特許公報7-1734  
【出願番号】特願平5-319873  
【国際特許分類第6版】

C08L 33/12 LHT  
LJC  
// C08J 5/00 CEY  
【FI】  
C08L 33/12 LHT 8619-4J  
LJC 8619-4J  
C08J 5/00 CEY 7310-4F

【手続補正書】

【提出日】平成7年12月4日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】熱線遮蔽板

【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤外線吸収剤およびカーボンブラックを含んでなることを特徴とする熱線遮蔽板。

【請求項2】 カーボンブラックの含有量が0.01~0.3g/m<sup>2</sup>である請求項1に記載の熱線遮蔽板。

【請求項3】 赤外線吸収剤の含有量が0.04~1.5g/m<sup>2</sup>である請求項1または2に記載の熱線遮蔽板。

【請求項4】 全光線透過率が10~60%である請求項1~3のいずれかに記載の熱線遮蔽板。

【請求項5】 熱線遮蔽板が熱可塑性樹脂を用いたものである請求項1~4のいずれかに記載の熱線遮蔽板。

【請求項6】 カーボンブラックがカーボンブラックグラフトポリマーである請求項1~5のいずれかに記載の熱線遮蔽板。

【請求項7】 赤外線吸収剤が、該赤外線吸収剤を150ppm添加して作成した厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板における波長700~1400nmの最小光線透過率が20%以下となる様なものである請求項1~5のいずれかに記載の熱線遮蔽板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は熱線遮蔽板に関し、殊に透明感が良好で且つ比較的安価で加工性にも優れた

熱線遮蔽板に関するものであり、この熱線遮蔽板はデニスコートやプールの屋根材や壁材として、またはアーケード、ドーム、建物あるいは乗物の窓等のいわゆるグレンジング材として、板状、シート状、フィルム状等様々な形態で広く活用することができる。

【0002】

【従来の技術】近年、各種建築物や車両の窓材等の分野では、可視光線を十分に取り入れながら熱線を遮蔽する、即ち、明るさを維持しつつ室内の温度上昇を抑制することができる様な熱線遮蔽板の需要が急増してきており、現に何種類かの熱線遮蔽板が市販されている。

【0003】これらのうち代表的なものは、透明樹脂フィルムに金属粒子を蒸着してなる熱線反射フィルムを透明基材に接着したものであるが、このものは非常に高価であるばかりでなく、透明基材と反射フィルムの接着性が概して良くないので、加工時に反射フィルムが剥離することがあり、また熱加工が困難であるため曲面を有する窓材等への適用がむずかしいといった欠点を有している。また、この熱線遮蔽板はハーフミラー状となるので、反射障害が生じたり、角度によっては透明感が得られない等の問題も指摘される。

【0004】このほか、たとえば特開平2-173060号公報等にみられる様に、透明樹脂に熱線反射能を有する粒子を練り込んだ熱線遮蔽板も提案されているが、このものは透過光を拡散する半透明な板となり、建物や乗物の窓等には適さないものになってしまう。また、反射フィルムを使用したものと同様の反射障害を生じるという欠点を有している。さらに、特公昭43-25335号公報等にみられる様に、有機色素からなる赤外線吸収剤の使用が考えられ、この赤外線吸収剤を使用した熱線遮蔽板は透明感があり加工性の良好なものである。

【0005】しかし、有機系の赤外線吸収剤は概して非

常に高価なものであり、赤外線吸収剤を添加して作成した熱線遮蔽板を建材用途に使用することは経済的ではない。また、近赤外線を選択的に吸収する鋭い吸収波長帯をもった赤外線吸収剤は多数存在するが、幅広い吸収波長帯をもつことによって高い熱線遮蔽効果を示す様な赤外線吸収剤は余り知られていないということも、赤外線吸収剤が熱線遮蔽板という用途にほとんど使用されていないことの一因となっている。従って熱線遮蔽板を作成するにあたり、赤外線吸収剤の添加量を調整することによって全光線透過率を制御しようとするときは、かなり多量の赤外線吸収剤の添加が必要となる。

【0006】一方グレーシング用に着色された従来の透明樹脂板（染料及び顔料で着色した透明樹脂板及び熱線反射フィルムを透明基材に接着したものを含む）は、全光線透過率が10～60%程度のものが多く、中でも20～40%程度のものが主流である。そして太陽光線的全放射エネルギーのうち、可視光線（340～700nm）の範囲には約60%のエネルギーが包含されているので、可視光線のある程度遮蔽することにより直射日光のまぶしさを和らげると共に、直射日光のエネルギーをある程度遮蔽するという効果を得ることができる。しかし、可視光線を必要以上に遮蔽すると明るさが低下し、全光線透過率20～40%程度のものが最も適当であると考えられている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の様な事情に着目してなされたものであって、その目的は良好な透明感を維持しつつ熱線遮蔽性能に優れ、且つ比較的安価で加工性に優れた熱線遮蔽板を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決することのできた本発明に係る熱線遮蔽板は、従来の熱線遮蔽板が赤外線吸収剤を含むものであったのに対し、カーボンブラックを含ませる様にしたことを要旨とするものであり、従って赤外線吸収剤とカーボンブラックの両方を任意に含んでなることを特徴とするものである。この際赤外線吸収剤の含有量は0.04～1.5g/m<sup>2</sup>であることが好ましく、カーボンブラックの含有量は0.01～0.3g/m<sup>2</sup>であることが好ましい。これらの含有量及び含有形態は互いに独立して制御され得ることは言うまでもない。そして全光線透過率としては、従来と同様10～60%、好ましくは20～40%であることが望まれる。

【0009】赤外線吸収剤およびカーボンブラックの存在形態は特に限定されず、要は赤外線吸収剤およびカーボンブラックが、平面視において、均一に分散されておりさえすれば良く、厚み方向への分散状態については、均一分散であっても偏在であっても構わない。

【0010】熱線遮蔽板の構成例としては、単一層、複

数層の如何を問わず、例えば、透明板に赤外線吸収剤およびカーボンブラックを同時に配合したもの、赤外線吸収剤およびカーボンブラックを含むフィルムを透明板上にラミネート成形したもの、あるいは、赤外線吸収剤およびカーボンブラックを含む組成物を透明板上に印刷またはコーティングしたものなどが非限定的に示される。

【0011】前記透明板としては、熱可塑性樹脂が最も汎用されるが、特に限定されない。赤外線吸収剤としては、該赤外線吸収剤を150ppm添加して厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板を作成した時の、波長700～1400nmの最小光線透過率が20%以下となる様なものが最も汎用されるが、特に限定されない。なお赤外線吸収剤として、吸収光線の波長範囲が狭い赤外線吸収剤を使用した場合には、熱線遮蔽性能の向上や赤外線吸収剤の使用量の減少等の効果が大きい。カーボンブラックとしては、分散性が良好で透明感の維持に有効なカーボンブラックグラフトポリマーが最も汎用されるが、特に限定されない。

【0012】

【発明の実施の形態】カーボンブラックは熱線遮蔽板中に0.01～0.3g/m<sup>2</sup>含有させることが望まれる。カーボンブラックの添加量が、0.3g/m<sup>2</sup>を超える場合は、全光線透過率が低いものとなり、0.01g/m<sup>2</sup>より少ない場合には併用の赤外線吸収剤の添加量をあまり減少させることができなくなる。カーボンブラックの好ましい添加量は0.03～0.2g/m<sup>2</sup>、さらに好ましい添加量は0.04～0.15g/m<sup>2</sup>である。カーボンブラックは平均粒子径10～500nmのものが好ましく、平均粒子径が500nmを越える場合には、粒子の凝集が生じたり、透明感を損なう等の外観不良の原因となる。一方平均粒子径が10nmより小さい場合はそれ自体の製造が困難であるばかりか、微粉のため取扱性が低下する。カーボンブラックの好ましい平均粒子径は10～100nm、さらに好ましい平均粒子径は10～60nmである。

【0013】カーボンブラックとしては、例えばチャンネルブラック、ファーンブラック、サーマルブラック、アセチレンブラック等が挙げられる。しかしカーボンブラックは一般に粒子の凝集を生じやすく、分散させるのが困難であるため、分散剤を併用したり、造粒時に物理的な外力をかけて分散させるなどの手法がとられている。しかし分散剤を使用した場合には、分散剤による物性の低下という心配があり、また造粒時に混練して外力により分散させる場合には、長時間の混練操作や、カーボンブラック分散のための工程が必要であり、かなりの手間となってしまう。しかるに、カーボンブラックとしてカーボンブラックグラフトポリマーを使用した場合には、このような問題は解決され、カーボンブラックの分散が良好に行われた成形品を作成することができる。特に、成形方法がアクリル系樹脂の注型重合である場合

には、原料モノマーと混合したときの分散が良好で、カーボンブラックグラフトポリマーを使用する効果が一層大きいものとなる。

【0014】本発明の熱線遮蔽板に配合される赤外線吸収剤は、特に限定されないが、添加量150ppmで厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板を作成した場合に、波長700~1400nmの範囲内の最小光線透過率が20%以下となるものが好ましい。最小光線透過率が20%を超えるというのは、その赤外線吸収剤の赤外線吸収性能が悪いことを表しており、熱線遮蔽板を作成する場合の添加量も多くなることから本発明に使用する赤外線吸収剤として不適切な場合がある。

【0015】また、上記の赤外線吸収剤を150ppm含有したポリメチルメタクリレート板の最小光線透過率と波長600nmでの光線透過率との差は20%以上、好ましくは30%以上であることが望ましい。波長600nmでの光線透過率は可視光線の透過量の目安となるものであり、最小光線透過率と波長600nmでの光線透過率の差が上記の様に大きくなるということは、可視光線の透過量が多い反面赤外線の透過量が少なく、赤外線吸収剤としての性能が良いということを意味する。他方、可視光線の透過量が少ない場合には、カーボンブラックを添加することにより可視光線の透過量が更に少なくなり、明るさを損なう場合がある。

【0016】太陽光線の輻射エネルギーは、1800nmを超えると極めて小さいものであり、太陽光線の輻射エネルギーの赤外部の約2/3は700~1400nmの範囲に包含されている。そこで、700~1400nmの範囲内の赤外線を吸収する性能をもつ赤外線吸収剤が、本発明の目的に最も適していることとなる。

【0017】赤外線吸収剤は熱線遮蔽板中に0.04~1.5g/m<sup>2</sup>の範囲で添加することが望まれる。1.5g/m<sup>2</sup>を超える場合には熱線遮蔽板として著しく高価となるばかりか、カーボンブラックと併用するので、明るさを損なう場合もある。一方0.04g/m<sup>2</sup>より少ない場合には熱線遮蔽効果の少ないものとなってしまう。より好ましくは0.1~1.0g/m<sup>2</sup>、さらに好ましくは0.1~0.5g/m<sup>2</sup>である。

【0018】赤外線吸収剤についての上記好適条件を満たすもの、即ち添加量150ppmで厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板を作成した場合、波長700~1400nmの範囲内の最小光線透過率が20%以下となる様な赤外線吸収剤としては、例えばポリメチン系色素、ビリリウム系色素、チオビリリウム系色素、スクワリリウム系色素、クロコニウム系色素、アズレニウム系色素、フタロシアニン系色素、テトラデヒドロコリン系色素、ジチオール金属錯塩系色素、ナフトキノ系色素、アントラキノ系色素、トリフェニルメタン系色素、アミニウム系色素、ジインモニウム系色素等が挙げられる。

【0019】一般には、例えば、日本化薬株式会社製(1R-750, 1RG-002, 1PG-003, 1RG-022, 1RG-023, 1RG-820, CY-2, CY-4, CY-9, CY-20)、三井東圧化学株式会社製(PA-001, PA-1005, PA-1006, SIR-114, SIR-128, SIR-130)、富士写真フイルム株式会社製(1RF-700, 1RF-770, 1RF-800, 1RF-905, 1RF-1170)等が使用できるが、上記例示したものに限定されないことは言うまでもない。

【0020】また、赤外線吸収剤は1種類だけでなく2種類以上のものを混合して使用することも可能であり、吸収波長の異なるものを2種類以上併用した場合には熱線遮蔽効果が向上することがある。

【0021】赤外線吸収剤及びカーボンブラックを透明板に添加して得られるものが、グレージング材としての色調が不適切な場合には、適当な色調となるように一般の染料を添加して調色を行うこともできる。

【0022】本発明の透明板を構成するのは代表的には樹脂である。ここで用いる樹脂としては、実質的に透明であって吸収・散乱が大きくない樹脂であればよく、特に制限がないが、その具体的なものとしては、例えばポリカーボネート樹脂；メチルメタクリレートなどのアクリル樹脂；ポリスチレン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデンなどのポリビニル樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレンなどのポリオレフィン系樹脂；ポリブチラール樹脂、ポリ酢酸ビニル等の酢酸ビニル系樹脂；ポリエステル系樹脂；ポリアミド樹脂などを挙げることができ、実質的に透明であれば、上記1種類の樹脂に限らず、2種類以上の樹脂をブレンドしたものも用いることができる。また透明性のガラスに上記の樹脂をはさみこんで用いることもできる。

【0023】これらの透明性樹脂の内、実質上の用途を考慮すると、特にポリカーボネート樹脂、(メタ)アクリル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリエステル系樹脂(PET樹脂等)、ポリスチレン樹脂あるいはポリ塩化ビニルが好ましく、中でもポリカーボネート樹脂、メタアクリル樹脂あるいはポリ塩化ビニルが最も好ましい。

【0024】ポリカーボネート樹脂は、2価フェノールとカーボネート前駆体とを溶液法または熔融法で反応させて製造されるものである。2価フェノールの代表的な例としては以下のものが挙げられる。例えば、2,2-ビス(4-ヒドロキシフェニル)プロパン[ビスフェノールA]、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)エタン、1,1-ビス(4-ヒドロキシフェニル)シクロヘキサン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジメチルフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3,5-ジプロモフェニル)プロパン、2,2-ビス(4-ヒドロキシ-3-メチルフェニル)プロパン、ビス(4-ヒドロキシフェニル)スルフィド、ビス

(4-ヒドロキシフェニル)スルホン等である。好ましい2種のフェノールはビス(4-ヒドロキシフェニル)アルカン系であり、特にビスフェノールを主成分とするものが好ましい。

【0025】アクリル樹脂としては、メタクリル酸メチル単独またはメタクリル酸メチルを50%以上含む重合性不飽和単量体混合物またはその共重合物が好ましい。メタクリル酸メチルと共重合可能な重合性不飽和単量体としては、例えば、アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル(アクリル酸メチルあるいはメタクリル酸メチルの意味、以下同じ)、(メタ)アクリル酸ブチル、(メタ)アクリル酸シクロヘキシル、(メタ)アクリル酸2-エチルヘキシル、(メタ)アクリル酸メトキシエチル、(メタ)アクリル酸エトキシエチル、(メタ)アクリル酸2-ヒドロキシエチル、(メタ)アクリル酸N,N-ジエチルアミノエチル(メタ)アクリル酸グリシジル、(メタ)アクリル酸トリプロモフェニル、(メタ)アクリル酸テトラヒドロキシフルフリール、エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリエチレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリプロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールエタンジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、ペンタエリストールテトラ(メタ)アクリレートなどが挙げられる。

【0026】塩化ビニル樹脂としては、塩化ビニルのみの単独重合体ばかりでなく、塩化ビニルを主成分とする共重合体も使用できる。塩化ビニルと共重合させることのできる単量体としては、塩化ビニリデン、エチレン、プロピレン、アクリロニトリル、酢酸ビニル、マレイン酸、イタコン酸、アクリル酸、メタクリル酸などが挙げられる。

【0027】本発明の熱線遮蔽板を作成するに当たっては、通常の透明性樹脂材料を製造する際に用いられる各種の添加剤を添加しても良い。添加剤としては、例えば着色剤、重合調節剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、難燃剤、可塑剤、耐衝撃性向上のためのゴム、あるいは剥離剤などを挙げることができる。

【0028】前記カーボンブラック及び紫外線吸収剤を含有する熱線遮蔽板を成形する方法としては、押出成形、射出成形、注型重合、プレス成形、カレンダー成形、あるいは注型製膜法等が挙げられる。

【0029】上記以外の方法として、カーボンブラック及び紫外線吸収剤を含有するフィルムを作成し、そのフィルムを透明樹脂板に熱プレスあるいは熱ラミネート成形することにより熱線遮蔽板を作成することもできる。また、カーボンブラック及び紫外線吸収剤を含有するアクリル樹脂インクまたは塗料等を透明樹脂板に印刷またはコーティングすることにより熱線遮蔽板を得ることもできる。

【0030】熱線遮蔽板の形状にも格別の制限はなく、最も一般的な平板状やフィルム状のほか、波板状、球面状、ドーム状等様々な形状のものが含有される。カーボンブラック及び紫外線吸収剤の濃度は平面視における単位面積当たりの重量で表示しているが、波板等の具形のものでは上方からの投影面積中の重量と考えればよい。また、外観上問題がない限りカーボンブラック及び紫外線吸収剤の濃度の分布にむらがあってもかまわない。特に厚さ方向については、均一性を要求される訳ではない。

【0031】

【実施例】以下、実施例を挙げて本発明をより具体的に説明するが、本発明はもとより下記実施例によって制限を受けるものではない。尚、下記実施例において、全光線透過率は日本電色社製の「NDH-300A」を使用し、JISK 7105に基づいて測定し、日射透過率は島津製作所社製の「UV-3100PC」を使用し、JISK 3106に基づいて測定した。実施例において部及び%は断りのない限り重量部及び重量%を示す。

【0032】(実施例1)ステンレスピーカーに重合性原料としてメタクリル酸メチル100部に、カーボンブラックグラフトポリマー「CX-GLF-21」(株式会社日本触媒製、カーボン含有率33.3%、ポリマー成分スチレン-アクリル系)を90ppm、(メタクリル酸メチル100部に対して、カーボンブラックとしては30ppm)、紫外線吸収剤Kayasorb IRG-022(日本化薬株式会社製)を40ppm、(メタクリル酸メチル100部に対して)添加して混合し、十分に分散させた。

【0033】この混合物にさらに剥離剤としてジオクチルスルホサキシネート・ナトリウム塩を0.01部、重合開始剤として2,2'-アゾビス-2,4-ジメチルバレロニトリル0.15部、紫外線吸収剤としてベンゾトリアゾール0.2部を添加し混合した。これを、予め板厚が3mmとなるように設定した鋳型に注入し、60°Cの水槽に5時間浸漬し、ついで120°Cの空気浴槽で2時間加熱を行って重合を完了させて、冷却後板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当たりのカーボンブラックの量は0.108g/m<sup>2</sup>、紫外線吸収剤の量は0.144g/m<sup>2</sup>となる。

【0034】(実施例2)重合性原料としてメタクリル酸メチル100部に、カーボンブラックグラフトポリマー「CX-GLF-21」を90ppm(カーボンブラックとしては30ppm)、紫外線吸収剤Kayasorb IRG-002(日本化薬株式会社製)を100ppm用いた以外は、実施例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当たりのカーボンブラックの量は0.108g/m<sup>2</sup>、紫外線吸収剤の量は0.36g/m<sup>2</sup>となる。

【0035】(実施例3)ポリカーボネート樹脂(帝人化成株式会社製 パンライト1285Z)60部と平均

粒径30mmのチャンネルブラック40部をニーダーで加熱、熔融混合したのち粉碎した。ポリカーボネート樹脂（帝人化成株式会社製 パンライト1285Z）100部に上記の粉碎品を37.5ppm（カーボンブラックとしては15ppm）、赤外線吸収剤サンプル1を70ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.054g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.252g/m<sup>2</sup>となる。

【0036】（実施例4）メタクリル樹脂（住友化学工業株式会社製 スミベックスB）100部に、カーボンブラックグラフトポリマー「CX-GLF-21」を6

0ppm（カーボンブラックとしては20ppm）、赤外線吸収剤 サンプル2を65ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.072g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.234g/m<sup>2</sup>となる。

【0037】（実施例5）赤外線吸収剤にサンプル3を130ppm使用した以外は実施例3と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.054g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.468g/m<sup>2</sup>となる。

【0038】

IRG-022：物質名 2,5-シクロヘキサジエン-1,4-ジイリデン-ビス[N,N-ビス(4-ジブチルアミノフェニル)アンモニウム]ビス(ヘキサフルオロアンチモネート)

IRG-002：物質名 N,N-ビス(4-ジブチルアミノフェニル)-N-[4-[N,N-ビス(4-ジブチルアミノフェニル)アミノ]フェニル]-アミニウムヘキサフルオロアンチモネート

サンプル1：物質名 3,6-オクタフルオロ(4,5-オクタキシアニリノ)オキシパナジウムフタロシアニン

サンプル2：物質名 4,5-オクタキシアニリノ(3,6-オクタキスフェニルチオ)オキシパナジウムフタロシアニン

サンプル3：物質名 4,5-オクタキスブチルチオ(3,6-オクタキスフェニルチオ)オキシパナジウムフタロシアニン

【0039】（比較例1）重合性原料としてメタクリル酸メチル100部、赤外線吸収剤Kayasorb IRG-022（日本化薬株式会社製）を40ppm、さらに、カーボンブラックグラフトポリマーのかわりに染料 Kayaset Blue A-2R11ppm、Kayaset Red A-2G14ppm、Kayaset Green A-B5ppm、Kayaset Yellow A-G3ppm（以上染料はすべて日本化薬株式会社製）を用いる以外は実施例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は0.144g/m<sup>2</sup>、染料の合計量は0.1188g/m<sup>2</sup>となる。

【0040】（比較例2）赤外線吸収剤 Kayaset IRG-022の量を100ppmに変更した以外は比較例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は、0.360g/m<sup>2</sup>、染料の合計量は0.1188g/m<sup>2</sup>となる。

【0041】（比較例3）カーボンブラックグラフトポリマーの量を300ppm（カーボンブラックとしては100ppm）に変更した以外は実施例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.36g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は

0.144g/m<sup>2</sup>となる。全光線透過率を測定したところ、2.2%（%である）であり、熱線遮蔽板には適さない。

【0042】（比較例4）赤外線吸収剤にKayaset IRG-002（日本化薬株式会社製）を100ppm使用した以外は比較例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は0.36g/m<sup>2</sup>、染料の合計量は0.1188g/m<sup>2</sup>となる。

【0043】（比較例5）赤外線吸収剤にKayaset IRG-002（日本化薬株式会社製）を220ppm使用した以外は比較例1と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は0.792g/m<sup>2</sup>、染料の合計量は0.1188g/m<sup>2</sup>となる。

【0044】（比較例6）カーボンブラックグラフトポリマーの量を300ppm（カーボンブラックとしては100ppm）に変更した以外は実施例2と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は0.36g/m<sup>2</sup>、赤外線吸収剤の量は0.36g/m<sup>2</sup>となる。全光線透過率を測定したところ1.2%（%である）であり、熱線遮蔽板には適さ

ない。

【0045】(比較例7) カーボンブラッククラフトポリマーの量を210ppm(カーボンブラックとして70ppm)、赤外線吸収剤の量を500ppmと変更した以外は実施例2と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は $0.252\text{g}/\text{m}^2$ 、赤外線吸収剤の量は $1.8\text{g}/\text{m}^2$ となる。全光線透過率を測定したところ、3.9%(%であり、熱線遮蔽板には適さない。

【0046】(比較例8) ポリカーボネート樹脂(帝人化成株式会社製 パンライト1285Z)100部に、赤外線吸収剤サンプル1を130ppm、添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は、 $0.468\text{g}/\text{m}^2$ となる。

【0047】(比較例9) メタクリル樹脂(住友化学社製 スミベックスB)100部に、赤外線吸収剤サンプル2を150ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は、 $0.54\text{g}/\text{m}^2$ となる。

【0048】(比較例10) 赤外線吸収剤にサンプル3を350ppm使用した以外は比較例8と同様に行ない、板厚3mmの樹脂板を得た。単位面積当りの赤外線吸収剤の量は $1.26\text{g}/\text{m}^2$ となる。

【0049】(比較例11) メタクリル樹脂(住友化学社製 スミベックスB)をTダイを用いて押出成形し、厚さ3mmの樹脂板を得た。

【0050】(比較例12) メタクリル樹脂(住友化学社製 スミベックスB)100部に染料Kayaset Blue A-2R 60ppm, Kayaset Red A-2G 30ppm, Kayaset Yel

ow A-G 23ppm添加して、ブレンダーで混合した後、Tダイを用いて押出成形し、厚さ2mmの樹脂板を得た。単位面積当りの染料の合計量は、 $0.2712\text{g}/\text{m}^2$ となる。

【0051】(比較例13) 染料をKayaset Green A-B 23ppm, Kayaset Blue A-2R 15ppm, Kayaset Red A-2G 45ppm, Kayaset Yellow A-G 8ppmに変更した以外は比較例11と同様に行ない、板厚2mmの樹脂板を得た。単位面積当りの染料の合計量は、 $0.2184\text{g}/\text{m}^2$ となる。

【0052】(比較例14) 染料のかわりに、カーボンブラッククラフトポリマー「CX-GLF-21」を30ppm(カーボンブラックとしては10ppm)用いる以外は比較例11と同様に行ない、板厚2mmの樹脂板を得た。単位面積当りのカーボンブラックの量は $0.036\text{g}/\text{m}^2$ となる。

【0053】実施例1~4及び比較例1~13のカーボンブラック、赤外線吸収剤及び染料の添加量と全光線透過率及び日射透過率の値を表1に、また、それらのうちの代表的なものの透過率と波長の関係を示すチャートを図1~4に示した。

【0054】赤外線吸収剤を150ppm添加して厚さ3mmのポリメチルメタクリレート板を作成し、700~1400nmの範囲内で最小光線透過率を示す波長とその波長の光線透過率及び600nmでの光線透過率を分光光度計で測定し、その値を表2に示した。(ポリメチルメタクリレート板の作成方法は実施例1と同様に行った。)

【0055】

【表1】



	カーボンブラック添加量 (g/m <sup>2</sup> )	赤外線吸収剤の種類	赤外線吸収剤添加量 (g/m <sup>2</sup> )	染料添加量の合計 (g/m <sup>2</sup> )	全光線透過率 (%)	日射透過率 (%)
実施例 1	0.108	IRG-022	0.144	—	27.4	24.0
2	0.108	IRG-002	0.360	—	26.0	19.9
3	0.054	サンプル 1	0.252	—	28.1	28.8
4	0.072	サンプル 2	0.234	—	33.5	32.7
5	0.054	サンプル 3	0.468	—	35.2	35.9
比較例 1	—	IRG-022	0.144	0.1188	27.8	35.1
2	—	IRG-022	0.360	0.1188	25.9	22.5
3	0.36	IRG-022	0.144	—	2.2	—
4	—	IRG-002	0.360	0.1188	26.2	28.7
5	—	IRG-002	0.792	0.1188	23.2	18.5
6	0.36	IRG-002	0.360	—	1.2	—
7	0.252	IRG-002	1.800	—	3.9	—
8	—	サンプル 1	0.468	—	31.0	30.9
9	—	サンプル 2	0.540	—	34.1	33.6
10	—	サンプル 3	1.260	—	35.6	36.3
11	—	—	—	—	91.1	87.3
12	—	—	—	0.2712	21.2	55.9
13	—	—	—	0.2184	36.4	63.1
14	0.036	—	—	—	63.8	69.1

【0056】全光線透過率の値が大きい方が可視光線の透過量が多くて明るく、日射透過率の値が小さい方が熱線を遮蔽する性能が良いということになる。

【表 2】

赤外線吸収剤の種類	700 ～1400nmで最小光線透過率を示す波長 (nm)	最小光線透過率 (%)	波長600nmでの透過率 (%)
IRG-022	1095	0.1	75.8
IRG-002	973	11.8	70.3
サンプル 1	911	0.4	26.8
サンプル 2	935	3.8	35.3
サンプル 3	808	0.2	60.5

【0058】表1より明らかであるように、本発明のカーボンブラックと赤外線吸収剤とを併用した熱線遮蔽板は、赤外線吸収剤のみあるいは、赤外線吸収剤と染料を併用した熱線遮蔽板と比較して、赤外線吸収剤の使用量が約半分、赤外線吸収剤の種類によってはそれぞれ以下の使用量で同等の熱線遮蔽効果をもっていることがわかる。また、比較例 3, 6, 7 のように、本発明の範囲を超えてカーボンブラック (A) または赤外線吸収剤を使

用した場合には全光線透過率が低くなり過ぎて熱線遮蔽板には適さない。

【0059】図1～2より、赤外線吸収剤に染料を添加した場合には、可視光線の透過率のみが低下しているが、カーボンブラックを添加した場合には透過率が全体的に低下している。これは、カーボンブラックが赤外線吸収性能をもっているためだと考えられる。図3～4より、1600nm以上の範囲にある大きな吸収のピーク

は、ポリカーボネート樹脂あるいはアクリル樹脂の物質固有の吸収である。

【0060】

【発明の効果】カーボンブラックと赤外線吸収剤を併用することにより、赤外線吸収剤単独または、赤外線吸収剤と染料を使用した場合と比較して熱線遮蔽効果は同等か、それ以上であり、且つ赤外線吸収剤の添加量を減少させることができる。即ちカーボンブラックと赤外線吸収剤を特定量透明性樹脂に添加して、透明樹脂板を作成することにより、透明感が良好で且つ熱線遮蔽効果に優れ、更には比較的安価で且つ加工性の良好な熱線遮蔽板

を提供し得ることになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1と比較例1～2の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。

【図2】実施例2と比較例4～5の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。

【図3】実施例3と比較例8の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。

【図4】比較例11～12の光線透過率と波長の関係を示すチャートである。